



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類6 H01B 1/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO97/29490</p> <p>(43) 国際公開日 1997年8月14日(14.08.97)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP97/00318</p> <p>(22) 国際出願日 1997年2月7日(07.02.97)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平8/22767 1996年2月8日(08.02.96) JP 特願平8/159770 1996年6月20日(20.06.96) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 旭化成工業株式会社 (ASAHI KASEI KOGYO KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒530 大阪府大阪市北区堂島浜一丁目2番6号 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 横山明典(YOKOYAMA, Akinori)[JP/JP] 〒417 静岡県富士市今泉3571-20 Shizuoka, (JP) 森 徹(MORI, Toru)[JP/JP] 〒417 静岡県富士市今泉7-5-8 Shizuoka, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 浅村 皓, 外(ASAMURA, Kiyoshi et al.) 〒100 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CA, CN, JP, KR, NO, RU, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: ANISOTROPIC CONDUCTIVE COMPOSITION</p> <p>(54)発明の名称 異方導電性組成物</p> <p>(57) Abstract An anisotropic conductive composition containing 1 pts. wt. of copper alloy powder containing 10-10,000 ppm oxygen and 0.5-250 pts. wt. of organic binder, wherein a copper compound exists on the surface of each particle of the copper alloy powder.</p>		

(57) 要約

酸素含量が10～10,000 ppm の銅合金粉末1重量部及び0.5～250重量部の有機バインダーを含む異方導電性組成物であって、前記銅合金粉末の粒子の表面に銅化合物が存在する異方導電性組成物。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	EE	エストニア	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AM	アルメニア	ES	スペイン	LS	レソト	SD	スーダン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
AU	オーストラリア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア共和国
BB	バルバドス	GB	イギリス	MC	モナコ	SK	スロバキア共和国
BE	ベルギー	GE	グルジア	MD	モルドバ	SN	セネガル
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	TD	チャド
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	ML	マリ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	IS	アイスランド	MR	モリタニア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	KE	ケニア	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CH	スイス	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CI	コート・ジボアール	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノルウェー	US	米国
CM	カメルーン	KR	大韓民国	NZ	ニュージーランド	UZ	ウズベキスタン共和国
CN	中国	KZ	カザフスタン	PL	ポーランド	VN	ヴェトナム
CZ	チェコ共和国	LI	リヒテンシュタイン	PT	ポルトガル	YU	ユーゴスラビア
DE	ドイツ	LK	スリランカ	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク						

## 明 細 書

## 異方導電性組成物

## 5 技術分野

本発明は、異方導電性組成物に関する。

本発明の異方導電性組成物は、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネッセンス（EL）ディスプレイ等のパネル、携帯電話、受送信機、PCMCIA、フォトダイオード等の実装、MCM、ガラス基板、シリコン基板、  
10 プリント基板等へのLSIの実装などに利用することができる。

## 背景技術

異方導電性フィルムは、主に液晶駆動用ICの電氣的接続（以下電氣的接続を単に接続ともいう）などに用いられてきた。

従来から、多くの異方導電性フィルムが開示されている。例えば、JP-A-  
15 7-197001及びJP-A-4-242001は、樹脂ボール上に金属メッキを施した導電粒子を用いた異方導電性フィルムを開示している。また、例えば、JP-A-61-55809、JP-A-5-40402、JP-A-7-73740及びJP-A-7-65028は、ニッケル粉、はんだ粉、金メッキニッケル粉などの金属粉を用いた異方導電性フィルムを開示している。

20 異方導電性フィルムは、有機バインダー中に分散した導電粒子からなるフィルムである。異方導電性フィルムは、接続したい基板上の電極又は端子の上に予め貼り合わせておき、その上に被接続基板や被接続LSIを配置し、加圧及び加熱して有機バインダーを乾燥又は硬化させる。この時、電極間に挟まっている導電粒子が変形することにより、得られたフィルムが電極間厚み方向のみに高い導電  
25 性を有することになり、これにより、隣接する電極どうしは絶縁性が保持される。したがって、異方導電性フィルムは、液晶、プラズマディスプレイ、EL素子などのパネルの駆動用ICのTAB接続や、LSIのベアチップ接続、フレキシブル基板のパネル接続などに用いられてきた。

異方導電性フィルムに用いられる導電粒子として、金属粉、金属メッキ樹脂粉

- 等が挙げられる。金属粉としては、はんだ粉、ニッケル粉、金メッキニッケル粉、銅粉末、銀粉末などが挙げられる。ニッケル粉は、本来固有抵抗が高い上に、耐環境性が低く、これを用いると接続抵抗が上昇するという問題を有していた。また、ニッケル粉は硬いために、これを用いると接続時にかなり高い圧力が必要となり、基板へのダメージが大きくなる。例えば、ガラス基板の接続にニッケル粉を用いた場合には、基板が破損するという問題があった。

はんだ粉は、金属粉の中でも固有抵抗が高いためにファインピッチ接続に用いることができず、また、融点が低いために加熱接続時にはんだが半融の状態になることがしばしば起こるという問題を有していた。

- 10 金メッキニッケル粉は、金メッキが加圧時に剥がれ落ちるという問題、ニッケルを用いているため高い加圧が必要になり、例えば銅のように柔らかい電極を用いたときに、ニッケル粉だけでなく電極をも変形させてしまうという問題をしばしば有していた。

- 銅粉末は、酸化劣化が起こりやすい上に、電極間に挟み込まれる導電粒子の個  
15 数がもともと少ないため、信頼性不足の問題を有していた。

銀粉末は、マイグレーションにより高湿度下で隣接電極間の絶縁抵抗の劣化を生じやすく、ファインピッチ接続への応用ができないという問題がある。

- 一方、金属メッキ樹脂粒子は、それ自体の導電性が低いために、多量の添加が必要となることがある。金属メッキ樹脂粒子の場合には、加圧により導電粒子が  
20 変形するときに樹脂粒子自身にクラックが入りやすく、そのためメッキ剥がれが生じて接続不良が起こりやすい。特に熱サイクルにおいては、樹脂粒子とメッキ金属層との間の熱膨張率の差により、両者の界面に空間が生じて剥がれが起こりやすくなる。また、JP-A-7-118618は、金属メッキ樹脂粒子の表面をさらに有機ポリマーで絶縁コートした導電粒子を用い、持続時に加圧又は加熱  
25 を施すと、電極間に挟まれた導電粒子表面の絶縁コート層が破壊されて電極間の導通が確保され、一方接続に寄与しない導電粒子は絶縁コート層が保持されており、隣接電極間の絶縁性が確保されることを開示している。この場合、加熱圧着時に、必ずしも接続に寄与する導電粒子のみの絶縁コート層が破壊される訳ではなく、接続に寄与しない導電粒子の絶縁コート層も熱伝導や加熱時の流動現象に

よりダメージを受け、絶縁性が完全には確保できないという問題がある。

- 最近、生産性を高めるために、フィルム作製時の加圧時間を数秒という短い時間で行うという要求があるが、上記のような粉末又は粒子を用いた異方導電性組成物は熱伝導が悪いために、数秒間程度の加圧では組成物の熱硬化が不足し、接
- 5 続不良の発生が著しかった。また、ファインピッチ接続においては、ファインピッチ中の導電粒子の分散が不十分となり、しばしば接続不良の問題が生じていた。

- 異方導電性組成物又はフィルムを製造するには、導電粒子を十分に分散させる必要がある。導電粒子がわずかでも凝集していたり、有機バインダーの偏析などがフィルム中に生じていると、電極間に挟まれている接続に寄与する導電粒子の
- 10 数が減少し、接続不良が生じやすい。したがって、導電粒子の分散性は異方導電性組成物又はフィルムの作製において重要な因子である。金属メッキ樹脂粉等の公知の導電粒子では、高分散を得るために攪拌を行うとメッキ層が機械的な要因で剥がれてしまうことがしばしばあった。

- ニッケル粉は表面にニッケル酸化物の層を形成しているので、有機バインダー
- 15 中での分散性も比較的高い。しかしながら、表面のニッケル酸化物は絶縁体であり、硬いために、変形により簡単には破壊されにくく、その結果電極とニッケル粉との間にニッケル酸化物層が残ってしまい、接続時の導電性が不足することがある。

- 金属メッキ、例えば金メッキを施したニッケル粉は、高分散性を得るために攪
- 20 拌を行うと金メッキ層が剥がれてしまい充分な導電特性を発揮できないという問題がある。

本発明者らにより既に開示されている銀銅合金粉は、それ自体では確かに充分な導電性を与えるものの、ファインピッチ接続に用いると、分散性の不足により電極端子間での導電性にバラツキが生じるという問題がある。

- 25 また、異方導電性フィルムを加圧及び加熱により接続する時、同時に異方導電性フィルムの有機バインダーを硬化させることが必要であるが、加熱時間は10～20秒程度という短い時間が要求されている。導電粒子が分散されている有機バインダーをこのような短時間で硬化させるためには、導電粒子の熱伝導性を高くしなければならないが、公知の導電粒子では熱伝導性が不足で十分な硬化性

が得られなかった。

導電粒子の粒径分布については、JP-B-6-97573に最大径に対する最小径の比が0.5～1である粒径分布の導電粒子を用いることが開示されている。しかしながら、ファインピッチ接続においては異方導電性フィルムの膜厚が  
5 10ミクロン程度要求される場合が多く、その場合、シャープな粒径分布を有する導電粒子だけでは、フィルム形成時の塗工工程において、導電粒子、有機バイ  
ンダー、及び必要に応じて溶剤からなるペーストのチキソトロピーが不足しやす  
く、均一な塗膜が得られにくい。

有機バインダーとしては従来から熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂が用いられてい  
10 る。熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂を用いる場合には、潜在性硬化剤を用いる  
ことが知られているが、異方導電性フィルムの保存安定性のためには、分散して  
いる硬化剤の安定性が重要であることは言うまでもない。従来の導電性粒子は、  
分散性が不十分であるため、ファインピッチ接続に用いるためには、機械的な分  
散処理に過度の強度と時間とを要していた。そのため、マイクロカプセル型硬化  
15 剤の保護膜が破れ、硬化剤自身の安定性が不足するという問題があった。異方導  
電性フィルムの作成には、分散性に優れ、塗工プロセスで硬化剤の保護膜にキズ  
を付けないような導電粒子を用いることが必要である。例えば不定形のニッケル  
粉等は、分散性が低く、また硬いために、圧着に加圧が必要であるだけでなく、  
異方導電性フィルムの作成時に、分散しているマイクロカプセル型硬化剤の保護  
20 膜を破壊してしまうという問題がある。そのため、異方導電性フィルムの保存安  
定性を悪くしたり、接続時の導通にばらつきが生じ易くなる。

#### 発明の開示

本発明は、酸素含量が10～10,000ppmの銅合金粉末1重量部及び0.  
5～250重量部の有機バインダーを含む異方導電性組成物であって、前記銅合  
25 金粉末の粒子の表面に銅化合物が存在する異方導電性組成物に関するものである。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明という異方導電性組成物は、ペースト状態のものとフィルム状態のもの  
とのいずれをも包含する。ペースト状態とは、液体の状態をいい、必要に応じて  
溶剤などを含んでいても構わない。フィルム状態とは、ベースフィルム等の基材

の上に塗布乾燥により形成されている見かけ上のフィルム状態をいう。

銅合金粉末としては、Ag、Ni、Sn、Pb、Pt、Pd、Au、Si、Zn、P、Ti、C、Co及びFeからなる群から選ばれる少なくとも1種類とCuとの合金が挙げられる。特に、Cu-Ag又はCu-Auを主成分とする銅合金粉末が好ましい。さらに好ましくは、銅合金粉末の組成は一般式  $M_x Cu_{1-x}$ 、(式中、MはAg及びAuからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、 $0.001 \leq x \leq 0.6$ 、xは原子比である) で表される。銅合金粉末は、銅との固溶体を含んでいてもよく、また、銅との金属間化合物を含んでいてもよい。

- 10 銅合金粉末とは、好ましくは固有抵抗が  $1.5 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$  である。

本発明の組成物はかかる銅合金粉末を用いているために、電気的接続に用いた場合、接続抵抗を十分に下げることができる。

- また、本発明で用いる銅合金粉末は、銅化合物を銅合金粒子の表面に含んでいるので、有機バインダーとの濡れ性がよく、得られた異方導電性組成物はファインピッチ接続に十分に対応することができる。すなわち、バインダーと銅合金粉末表面の銅化合物との濡れ性が高いために、合金粉末の凝集が起こりにくく、合金粉末が有機バインダー中で十分に分散することができる。そのため、ファインピッチの電極の間に挟み込まれる導電粒子の個数にバラツキが少なくなり、また、  
20 隣接電極間での凝集金属粉による絶縁破壊を防止することができる。

また、銅化合物は比較的柔らかいので、圧接時に銅合金粉末が変形すると同時に、電極により銅合金粉末表面の銅化合物が簡単に壊れる。これにより、金属面どうしによる接続が得られる。この時、隣接電極間方向の銅合金粉末どうしの接触による短絡は粒子の高分散性故に防止され、隣接電極間の絶縁性が維持される。

- 25 また、たとえ接続に寄与しない銅合金粉末どうしの接触があっても粉末表面に銅化合物が存在するので、この点からも絶縁性が確保できるという利点がある。銅合金粉末が銅-銀合金又は、銅-金合金の粉末であることが好ましい。粉末表面に存在する銅化合物が粉末の分散性と隣接粒子間の絶縁性とに寄与し、圧接により粉末粒子が変形すると、表面の銅化合物が破れ、銅又は高導電性の銀の金属面

が表面に現れ、これらの金属面が導電性確保に作用する。

銅合金が銅-銀合金又は銅-金合金である場合、銅合金粉末表面の銀又は金の濃度が合金全体の平均濃度より高いことが好ましい。ファインピッチでの分散性や隣接粒子との絶縁性を損なわずに優れた導電性を確保できる利点を有するからである。

銅合金粉末の表面に吸着する水、酸素、二酸化炭素などの酸素含有化合物は、粉末の分散時に有機バインダー、溶剤などに溶解したりして表面から脱離するので、金属粉末と有機バインダーとの濡れ性の向上には寄与しない。すなわち、金属粉末の表面に銅化合物が存在することによって本発明の分散性が達成できるのである。

銅合金粉末の粒子表面に存在する銅化合物としては、銅水酸化物、銅酸化物、銅水酸化酸化物等が好ましい。

この場合には、銅合金粉末に含まれる酸素の含量が10 ppm 未満であると粒子の十分な分散効果を得ることができず、10,000 ppm を超えると、銅化合物が簡単に破壊されず、銅合金粉末と接続電極の間に残ってしまい接続抵抗が悪くなる。銅合金粉末の酸素含量は、好ましくは10~10,000 ppm、さらに好ましくは、30~5,000 ppm である。

酸素含量の測定は、酸素/窒素分析計 (EMGA 650 : 堀場製作所製) で2,000℃まで昇温させて行うことができる。

銅合金粉末は、上述のようにCu-Ag系又は、Cu-Au系合金であることが好ましいが、これらの合金にPt、Pd等のその他の成分を含むこともできる。特に、Cu-Ag系の銅合金粉末が好ましく、一般式 $Ag_x Cu_{1-x}$  ( $0.001 \leq x \leq 0.6$ 、 $x$ は原子比)で表される組成の銅合金粉末がさらに好ましい。

$x$ が0.001未満であると接続後の耐酸化性が不足し、抵抗が上昇し易い。

$x$ が0.6を超えると、高湿度下で銀のマイグレーションによりファインピッチ接続時に隣接電極間での絶縁性が破壊されやすい。好ましくは、 $0.01 \leq x \leq 0.5$ であり、さらに好ましくは、 $0.01 \leq x \leq 0.4$ である。上記組成の銅合金粉末表面の銀濃度が銅合金粉末全体の平均の銀濃度より高いことが好ましい。すなわち、表面銀濃度が平均の銀濃度より高いことで分散性を損なわずに圧接接



続時の耐環境性に優れる。また、粒子表面の銀濃度を高くすることにより、表面が柔らかくなり、接続時に圧力をかけたときに表面が変形し易くなるので、粒子間の接触面積を十分に確保することができ、電氣的接続が良好になる。

粒子表面の銀濃度は、銅合金粉末全体の平均の銀濃度の1.5倍以上であることが好ましい。粒子表面の銀濃度とは、X線光電子分光分析計(XPS)で測定した、Cu<sub>2p</sub>、Ag<sub>2p</sub>及びAu<sub>4f</sub>由来のピークのそれぞれの総面積値から装置内補正係数を用いて算出した値(Ag+Au)/(Ag+Au+Cu)である。銅合金全体の平均の銀濃度又は金濃度は、銅合金粉末を濃硝酸又は王水に完全に溶解して、高周波誘導結合型プラズマ分析計(ICP)を用いて測定した。

10 また、本発明で用いる銅合金粉末の平均粒子径は2~15ミクロンである。平均粒径が2ミクロン未満であると、電極面の粗さレベルになるため導電性が不良になり、また微粉末の表面活性が高くなるため耐環境性が悪くなる。平均粒子径が15ミクロンを超えると、ファインピッチ接続において隣接電極間での短絡が起きたり、電極間に挟まれる導電粒子の量が極端に少なくなるので導通が不安定  
15 になる。好ましくは、平均粒子径が2~10ミクロンである。

また本発明で用いる銅合金粉末は、その30体積%以上が平均粒子径±2ミクロンの粒子径範囲にあることが好ましい。電極間で有効に導通に関与する導電粉末が多く存在するためである。このような粒度分布を有する銅合金粉末を用いることにより、作製された異方導電性組成物に適度なチキソトロピーを付与することができ、塗布することにより、十分均一な薄膜にすることが容易であるという  
20 利点がある。また、銅合金粉末が粒度分布を有するとともに、細粉を微量含有することが好ましい。この場合、細粉どうしが凝集することなく、大きな粒子に少量の細粉が付着するので、例えばアルミ電極が酸化皮膜を有している場合にはその微粉が皮膜を破り接続信頼性を向上させることができるという利点がある。特  
25 に、この場合、最小粒子径と最大粒子径の比が0.001以上0.5未満であることが薄いフィルムを塗工する上で好ましく、0.001以上0.45以下であることがさらに好ましく、0.001以上0.3以下であることが最も好ましい。

薄いフィルムが塗工できることにより、ファインピッチ接続時での有機バインダーの隣接電極間への流れ込みが少なくなり、電極間の良好な接続性と絶縁性と

を確保できる。また、本発明で用いる銅合金粉末は導電性が良好であるために、薄膜中の粒子数が少なくても、良好な接統抵抗が得られるという利点を有する。

本発明において平均粒子径は、レーザー回折型測定装置 RODOS SR 型 (SYMPATEC HEROS&RODOS) を用いて体積積算平均粒子径として測定した。平均粒子径  $\pm 2$  ミクロンの範囲の粒子径を有する銅合金粉末の量は、体積積算粒度分布計から求めた。また、最大粒子径とは、体積積算粒子径分布の積算値 98% に相当する粒子径であり、最小粒子径とは体積積算粒子径分布の積算値 5% に相当する粒子径である。

上述のように、銅合金粉末の粒子表面には銅化合物が存在するが、銅化合物としては、銅酸化物、銅水酸化物及び銅水酸化酸化物が好ましい。特に、銅化合物は一価の銅を含むことが好ましい。有機バインダーとの濡れ性が向上し、加圧時に 2 価の銅化合物よりも容易に破壊され、金属面を露出できるからである。ただし、2 価の銅化合物の割合が多すぎると、接統時に電極界面に銅化合物が現れ、導電性を損なうことがある。0 価、2 価の銅の存在は、XPS による  $Cu_{2p}$  の結合エネルギーに相当するピークのシフトから同定し、1 価の銅の存在はオージェスペクトルにより確認した。銅化合物中の 0 価の銅 + 1 価の銅の割合は 2 価の銅の割合より多いことが好ましい。(0 価の銅 + 1 価の銅) / 2 価銅の比は 1 以上、好ましくは 5 以上、さらに好ましくは 10 以上である。(0 価の銅 + 1 価の銅) と 2 価の銅の割合は、XPS による  $Cu_{2p}$  のピークの面積値から算出した。

本発明で用いる銅合金粉末は、メッキ法、共沈法、メカニカルアロイニング法、アトマイズ法などの方法で作製された金属粉末であることが好ましい。特に、ガスアトマイズ法で作製された金属粉末が好ましく、不活性ガスを用いるアトマイズ法で作製された金属粉末が最も好ましい。

不活性ガスを用いるアトマイズ法により作製される銅合金粉末の酸素含量は、合金粉末作製時の融液の酸素含量によりコントロールすることが好ましい。

例えば、本発明の好ましい組成の態様として、銀又は金と銅との一定組成の金属粉末を黒鉛るつぼ中に仕込み、不活性ガス中で 1,700℃まで加熱する。この時、900℃までは減圧しながら昇温する。さらに、不活性ガスを封入して常圧で 1,700℃まで加熱する。1,700℃で約 5 分温度を一定に保った後に、

0. 2%以下の酸素含量のヘリウム、アルゴン、窒素、水素又はこれらの混合ガスでアトマイズする。融液中の酸素含量を500 ppm 以下まで低減することが必要である。この金属融液の酸素含量の測定は、融液をアトマイズせずに、不活性雰囲気のまま、室温まで冷却して得られる凝固物をEMGAにより測定して得られた酸素濃度である。十分に冷却される前に微粉末を取り出すと、サイクロンの中で堆積している微粉末が蓄熱しているので、摩擦等により表面の酸化が進んでしまう場合がある。そのため不活性雰囲気中での5時間～24時間程度の放置が必要である。

こうして得られた銅合金粉末は、空気中の水分になるべく触れさせないことが好ましい。例えば吸着水が粉末に残存していると、吸着水がエポキシ樹脂等の有機バインダーの硬化を促進させ、組成物の保存安定性を悪くしてしまうことがある。また酸化を過度に進めることにもなる。

本発明の異方導電性組成物は、銅合金粉末の他に、銅合金粉末1重量部に対して0.5～250重量部の有機バインダーを含有する。

15 有機バインダーは、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、光硬化性樹脂、電子線硬化型樹脂からなる群から選ばれた少なくとも1種類を含む。これらの樹脂の例として、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、シリコン樹脂、ウレタン樹脂、アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、フェノキシ樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、SBR、SBS、NBR、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエーテルテレフタレート樹脂、20 ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエーテルオキシド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリイソブチレン樹脂、アルキルフェノール樹脂、スチレンブタジエン樹脂、カルボキシル変性ニトリル樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエーテルケトン樹脂等又はそれらの変性樹脂が挙げられる。

25 有機バインダーは、基板との接着性を特に必要とする場合には、エポキシ樹脂を含むことが好ましい。有機バインダーがエポキシ樹脂を含む場合には、銅合金粉末との濡れ性を向上させることができ、特にファインピッチでの分散性を向上させることができる。エポキシ樹脂を用いる場合には、リペアー性を持たせるためにフェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルゴム、SBR、NBR、シリ

コーン樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ウレタン樹脂、ポリアセタール樹脂、メラミン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、SBS、シアノアクリレート、カルボキシル基、ヒドロキシル基、ビニル基、アミノ基などの官能基を含有するゴムやエラストマー類を混合して用いることが好ましい。

- 5 エポキシ樹脂以外に混合させることができる有機バインダーの量は、エポキシ樹脂100重量部に対して1～250重量部が好ましい。

エポキシ樹脂としては、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ビスフェノールS型、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型、アルキル多価フェノール型、フェニルグリシジルエーテル型、多官能ポリエーテル型、臭素化

- 10 フェノールノボラック型、変性ビスフェノールS型、ジグリシジルアニリン型、ジグリシジルオルソトルイジン型、ウレタン変性、ゴム変性、シリコーン変性、鎖状変性タイプなどのエポキシ樹脂を用いることが好ましい。

- 本発明の異方導電性組成物において、有機バインダーの量が銅合金粉末1重量部に対して0.5重量部未満であると、塗工性が悪く、隣接電極間での短絡が起  
15 きやすい。有機バインダーの量が250重量部を超えると、銅合金粉末の量が少なすぎることになり、十分な導通が得られない。有機バインダーの量は、好ましくは0.5～180重量部、さらに好ましくは0.5～40重量部である。

- 有機バインダーとしてエポキシ樹脂を用いる場合には、硬化剤として、潜在性硬化剤を用いることが好ましい。潜在性硬化剤として、ホウ素化合物、ヒドラジ  
20 ド、3級アミン、イミダゾール、ジシアンジアミド、無機酸、カルボン酸無水物、チオール、イソシアネート、ホウ素錯塩等、及びそれらの誘導体が好ましい。

- 潜在性硬化剤の中でも、マイクロカプセル型の硬化剤が好ましい。マイクロカプセル型硬化剤は、前記硬化剤の表面を熱可塑性樹脂などでコーティングしたもので、接続作業時の温度や圧力でマイクロカプセルが破壊され、硬化剤が有機バ  
25 インダー中に急速に拡散して硬化を促進する。マイクロカプセル型潜在性硬化剤の中でも、マイクロカプセル型イミダゾール誘導体エポキシ化合物がより好ましい。

マイクロカプセル型イミダゾール誘導体エポキシ化合物としては、イミダゾール誘導体とエポキシ化合物との反応生成物を粉碎等により微粉末としたものをさ

- らにイソシアネート化合物などと反応させてカプセル化することにより常温での安定性を高めた硬化剤であり、60～80℃の温度で熔融し、圧着温度付近で著しくエポキシの硬化を促進する。イミダゾール誘導体としては、イミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、1-ベンジル-2-エチルイミダゾール、1-ベンジル-2-エチル-5-メチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4、5-ジヒドロキシメチルイミダゾール等が挙げられる。
- 10 また、これらの硬化剤を用いる場合、エポキシ化合物としては、ビスフェノールA、ビスフェノールF、フェノールノボラック、臭化ビスフェノールA等のグリシジルエーテル型エポキシ樹脂、ダイマー酸ジグリシジルエステル、フタル酸ジグリシジルエステル等が挙げられる。これらのエポキシ樹脂を用いる場合、マイクロカプセル型硬化剤は、エポキシ樹脂100重量部に対して、5～250重量部の量で用いることができる。マイクロカプセル型硬化剤の量が5重量部未満であると硬化不足になりやすく、250重量部を超えると保存安定性が不足する。ベアチップの接続などにおいては、ワンチップの接続にかかる時間を短縮する要求が高まってきている。短時間で硬化を行わせるためには、硬化速度と有機バインダーの除去速度との関係が重要であり、そのためには適量の硬化剤を用いることが必要である。硬化剤の量は、好ましくはエポキシ樹脂100重量部に対して、好ましくは20～200重量部、さらに好ましくは42～180重量部、最も好ましくは43～160重量部である。
- 15

マイクロカプセル型硬化剤の粒径は、平均粒子径で1～10ミクロンであることが好ましい。平均粒子径が10ミクロンを超えると、異方導電性フィルムにおいて、塗膜の厚みむらを引き起こし接続不良が生じる。また、平均粒子径が1ミクロン未満であるとマイクロカプセル型の硬化剤の表面積が大きすぎて保存安定性が悪くなる。マイクロカプセル型硬化剤の粒子径が本発明で用いる銅合金粉末の粒子径と同程度であると、圧力をかけて銅合金粉末が変形し始めると同時にマイクロカプセルの破壊が起こり、圧接しながら有機バインダーの硬化を進めるこ

25

とができる。マイクロカプセル型硬化剤が大きすぎると、マイクロカプセルが先に破壊されて有機バインダーの硬化が進み、圧接時に先に有機バインダーが硬くなりすぎて、銅合金粉末の変形が進みにくくなる。マイクロカプセル型硬化剤が銅合金粉末に対して小さすぎると、先に銅合金粉末が変形し、圧接が終了した時

5 からマイクロカプセルが破壊されて有機バインダーの硬化が促進されることになるので、硬化不足になりやすい。

また、本発明に係る銅合金粉末を用いると、銅合金粉末の熱伝導性が良いために、圧接でマイクロカプセル型硬化剤が破壊される時に、同時に金属粉末近接有機バインダー及び硬化剤へ熱が伝わりやすく、硬化が促進され、金属粉末の安定

10 な接続を確保することができる。特に、最近の高生産性を重視した短時間接続という、伝熱にとっては厳しい条件のもとでは、特に効果を発揮できる。

本発明の異方導電性組成物を塗布する場合には、必要に応じて適当な溶剤を用いることができる。マイクロカプセル型硬化剤に損傷を与えないような、すなわちカプセルの保護膜を溶解させないような溶剤が望ましい。例えば、メチルエチル

15 ルケトン、トルエン、ベンゼン、キシレン、メチルイソブチルケトン、酢酸エチル、酢酸ブチル、芳香族系炭化水素、エーテル、ケトン、エステルなどが好ましい。

本発明の異方導電性組成物には、導電粒子の分散性と接続後の耐湿度性とを向上させるためにシランカップリング剤、チタンカップリング剤、アルミカップリング剤等を配合することができる。特にシランカップリング剤、チタンカップ

20 リング剤が好ましい。

シランカップリング剤としては、分子中に2個以上の異なった反応基を持つ有機シリコン単量体が挙げられる。これらの反応基の一方は、ガラス、金属、シリコン等の無機物質と化学結合する反応基（例えば、メトキシ基、エトキシ基、シラノール基、ハロゲン基、アルコキシド基、アシロキシ基等）であり、他方は、

25 合成樹脂を構成する有機材料と化学結合する反応基（例えば、ビニル基、エポキシ基、メタアクリル基、アミノ基、メルカプト基、ジアミノ基、脂肪族エポキシ基等）である。

シランカップリング剤の好ましい例として、ビニルトリクロロシラン、ビニル

トリエトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルメチルジクロロシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルジメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、N-( $\beta$ -アミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、アルコキシシラン、クロロシラン等が挙げられる。

- 10 チタンカップリング剤としては、有機チタン化合物が挙げられる。例えば、 $R_1-Ti-(R_2)_2$ 、(式中 $R_1$ は炭素数1~4、好ましくは炭素数1~3のアルコキシ基、 $R_2$ は炭素数2~20、好ましくは炭素数2~18のカルボン酸エステルである。))。

- チタンカップリング剤の好ましい例として、イソプロピルトリイソステアリル
- 15 チタネート、イソプロピルトリオクタノイルチタネート、イソプロピルトリス(ジオクチルピロホスフェート)チタネート、イソプロピル(N-アミノエチルアミノエチル)チタネート、テトラオクチルビス(ジトリデシルホスフェート)チタネート、テトラ(2,2-ジアリルオキシメチル-1-ブチル)ビス(ジトリデシル)ホスフェートチタネート、ビス(ジオクチルピロホスフェート)オキ
- 20 シアセテートチタネート、ビス(ジオクチルピロホスフェート)エチレンチタネート、イソプロピルジメタアクリルイソステアロイルチタネート、イソプロピルイソステアロイルジアクリルチタネート、イソプロピルトリ(ジオクチルホスフェート)チタネート、イソプロピルトリクミルフェニルチタネート、テトライソプロピルビス(ジオクチルホスフェート)チタネート等が挙げられる。

- 25 すなわち、上記のカップリング剤は、例えば銅合金粉末表面に配位し、長鎖の高級脂肪酸基のような疎水性有機鎖を有機バインダー側に伸ばすことにより銅合金粉末の吸水を防止するという効果を有する。カップリング剤は、導電粒子100重量部に対して2重量部まで添加することができる。また、銅合金粉末を予めカップリング剤で処理しておくこともできる。予めカップリング剤で処理する場

合には、適当な溶剤を用いたカップリング剤溶液中に銅合金粉末を浸漬し、数時間から数日放置後、室温から50℃の温度で空气中又は不活性雰囲気中で乾燥する。銅合金粉末の表面に吸着したカップリング剤の量は、銅合金粉末を濃硝酸溶液に溶解して高周波誘導結合型プラズマ分析計（ICP）で測定する。銅合金粉末の表面に吸着したシランカップリング剤又はチタンカップリング剤のシリコン又はチタンの量は0.1～500 ppm 程度が好ましい。この量が500 ppm を超えると、接続時に電極間に存在するカップリング剤が導通を悪くする。好ましくは、この量は0.1～200 ppm である。

異方導電性組成物は以下のようにして製造される。まず、銅合金粉末及び有機  
10 バインダー、必要に応じて溶剤及び／又はカップリング剤を混合する。混合には、プラネタリー、三本ロール、ニーダー、脱泡機、羽根付き攪拌機、ボールミルなどの公知の混合機を用いることができる。混合は銅合金粉末が十分に分散するまで行う。

さらに、必要に応じて所定量の硬化剤を混合する。マイクロカプセル型硬化剤  
15 を用いる場合には、後の工程で所定量混合することもできる。

こうして得られた異方導電性組成物の粘度は、1,000 cps から20万cps 程度の範囲であり、用途に応じて調製することが好ましい。

得られた異方導電性組成物は、このまま、接続基板上の電極や端子上にディスペンサーやスクリーン印刷等の手段により塗布して用いることができる。

20 また、フィルム状の異方導電性フィルムを作製する場合には、異方導電性組成物をブレード、ダイコーター等の公知の塗布手段により絶縁性フィルム等のベースフィルムに塗布する。塗工されたフィルムが溶剤を含んでいる場合は、十分に乾燥することが好ましい。乾燥温度としては、室温から80℃程度までが好ましい。

25 異方導電性フィルムの厚みは5～500ミクロン程度であり、幅は特に制限はない。異方導電性フィルムを接続に用いる場合は、これをスリッティングして用いることができる。例えば、幅0.2～200mm程度の異方導電性フィルムをリール巻きにして用いることが好ましい。このような長尺状フィルムは数mから1,000m程度の長さまで巻き上げることができる。リールはガイド付きのもの



が好ましい。

本発明の異方導電性フィルムは、好ましくはフィルムの少なくとも一方の面に絶縁性のフィルム（本明細書ではベースフィルムという）を有していることが、保存安定性や接続時の作業性の向上の点から好ましい。ベースフィルムは、異方  
5 導電性組成物の塗布のための下地層となるものであり、リール等に巻いて用いることができるような機械的強度を有するフィルムが好ましい。

ベースフィルムの材質としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、テフロン、ポリイミド、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド又はアルミナ、窒化アルミナ等の無機フィルム等が挙げられる。異方導電性フ  
10 イルムは粘着性を有するので、ベースフィルムにさらに、酸化チタン処理や、シリコーン樹脂処理、アルキッド樹脂処理等を施すことが好ましい。ベースフィルムの厚みは、1～300ミクロン程度が好ましい。

本発明の異方導電性組成物をベースフィルムに塗布して得られたフィルムにさらに、必要に応じて、ベースフィルムとは反対側から異方導電性組成物の層を挟  
15 み込むためのカバーフィルムを積層することができる。

カバーフィルムの材質としては、ベースフィルムの材質と同様に、PET、テフロン、ポリイミド、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド又は上述の無機フィルム、これらにシリコーン樹脂処理、アルキッド樹脂処理又は酸化チタン処理を施したものが挙げられるが、ベースフィルムの材質よりも  
20 粘着性が低くなるように選択することが好ましい。ベースフィルムとカバーフィルムを有する異方導電性フィルムを接続に用いる場合は、まずカバーフィルムを剥がして接続基板やチップ上に貼りつけ、次いで、ベースフィルムを剥がして他の基板やチップと接続させることが好ましい。

以下、本発明の異方導電性組成物又は異方導電性フィルムの使用方法の例を説  
25 明する。

異方導電性組成物をそのまま用いる場合には、ディスペンサーやスクリーン印刷等の手段により塗布する。この場合、硬化時に溶剤が揮発するとボイドが発生するために異方導電性組成物は溶剤を含まないことが好ましい。例えば、異方導電性組成物を電極上に塗布し、該組成物を挟み込むようにして被接続基板又は

LSIチップを積層し、この上からツールで加熱及び加圧を施して、有機バインダーを硬化させる。この時、電極間に位置する銅合金粉末のみが変形を受け、これにより電極間方向（フィルムの厚み方向）のみに導通が得られる。隣接電極間では絶縁性が維持される。

- 5    カバーフィルムを有する異方導電性フィルムを用いる場合は、まずカバーフィルムを剥がして、接続基板上の電極に異方導電性組成物の粘着性を利用して異方導電性フィルムを貼り合わせる。フィルムが剥がれない程度に適度に加圧、加熱して仮圧着を行う。次いで、ベースフィルムを剥がして、異方導電性組成物のみが接続基板に貼りつけられている状態にする。被接続基板又はLSIチップの電極をその上に配置して接続基板上の電極と向かい合わせになるようにし、異方導電性組成物を挟み込むようにしてツールを押し当てる。この時、加圧及び加熱を施して有機バインダーを硬化させ、銅合金粉末の変形により、対向する電極間の導通を得る。

- 15    本発明の異方導電性組成物又は異方導電性フィルムは、接続時の圧力が低くても導電粒子を変形させることが比較的容易であり、これにより電極間の高導電性を発揮することができる。本発明の異方導電性組成物及び異方導電性フィルムは、 $2 \text{ kgf/cm}^2$  から数百  $\text{kgf/cm}^2$  程度の圧力で接続が可能であるという利点がある。好ましくは、圧力は  $5 \text{ kgf/cm}^2$  から  $700 \text{ kgf/cm}^2$  である。

- 20    また、接続時の圧着温度については、従来の材料は、 $170 \sim 230^\circ\text{C}$  の高温で接続されているが、本発明の異方導電性組成物及び異方導電性フィルムは、公知の圧着温度で使用するだけでなく、前記に記載されるように変形性及び熱伝導性に優れているので、 $100 \sim 160^\circ\text{C}$  という、より低い温度範囲で接続が可能であり、また、ファインピッチでのアライメントのずれの問題を著しく改善できるという利点を有する。

- 25    加熱時間は、従来の材料の場合、 $15 \sim 20$  秒を必要としていたが、本発明の異方導電性組成物及び異方導電性フィルムは、5秒程度の短時間でも十分な接続が可能であり、生産性に優れるという利点を有する。これは、本発明で用いる銅合金粉末の高い熱伝導性のために、有機バインダーへの熱伝導が良好となり、有機バインダーの硬化が安定かつ均一に行われるからである。

こうして、接続基板と被接続基板又は被接続チップとの良好な電氣的接続が、本発明の異方導電性組成物又は異方導電性フィルムを用いて達成することができる。

接続基板としては、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、エレクトロルミネッセンスディスプレイ等のパネル、プリント基板、ビルドアップ基板（絶縁層、導体回路層を交互に積み上げて形成されている多層基板で、感光性樹脂製のもの等が挙げられる。）、低温焼成基板等の、電氣的配線が施されている基板などを用いることができる。また、被接続基板又は被接続チップとしては、フレキシブル又はリジッドなプリント基板、コンデンサー、抵抗器、LSIチップ、コイルやLSIチップが既に接続されているフレキシブル基板（TCP；テープキャリアパッケージ）、QFP、DIP、SOPなどのLSIパッケージ等が挙げられる。

接続基板又は被接続基板の材質は特に制限はなく、材質の例として、例えば、ポリイミド、ガラスエポキシ、紙フェノール、ポリエステル、ガラス、シリコン、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン、ポリエチレンテレフタレート、ポリフェニレンエーテル、熱硬化型ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド、ガラスポリイミド、アルミナ、窒化アルミナ、テトラフルオロエチレン、ポリフェニレンテレフタレート、BTレジン、ポリアミド、ポリエーテルスルホン、感光性エポキシアクリレート及びその誘導体等が挙げられる。これらの材質からなる単層、積層基板、低温焼成用基板等が用いられる。

接続基板又は被接続基板上に形成されている接続用電極の導体は特に制限はなく、その例として、ITO（インジウムすず酸化物）、IO（インジウム酸化物）、銅、銀、銅銀合金、銀パラジウム、金、白金、ニッケル、アルミニウム、銀白金、すず鉛はんだ、スズ銀はんだ、すず、クロムや、これらの導体に金メッキ、スズメッキ、ニッケルメッキ、スズ鉛メッキ、クロムメッキなどのメッキを施した導体等の公知の導体が挙げられる。導体の形成は、公知の方法により作製することができる。例えば、導体は、メッキ、蒸着、リフロー、導体ペースト、ワイヤーボンディング、フォトリソグラフィで作製される。

本発明の異方導電性組成物及び異方導電性フィルムは、リペアーが可能である。

- リペアーする場合には、不良の接続基板（例えばTAB等）やチップを機械的に剥がし、基板上に残存する異方導電性組成物又は異方導電性フィルムの一部を溶剤を用いて繰り返しはぎ取る。接続端子上の異方導電性組成物又は異方導電性フィルムがある程度除去されるまで繰り返し作業を行う。洗浄された接続端子上
- 5 に新しい異方導電性組成物又は異方導電性フィルムを印刷又は貼付し、新しい接続基板又はチップを配置して接続し直す。本発明の異方導電性組成物及び異方導電性フィルムは、銅合金粉末を含有し、また、該銅合金粉末が粒度分布を有しているため、リペアーのため不良品を剥がした時に、被接続基板上に残る銅のような電極の残存物や電極自体を溶剤を含む綿棒などで擦り取り、きれいに研磨することができるとい
- 10 う効果を有している。新しい接続を行うための清浄な端子電極が供給される。

本発明は、また、異方導電性フィルムが導体回路を有する絶縁基板上に設けられた接続用端子上に貼着されている接続用基板を提供する。

- すなわち、本発明の接続用基板とは、硬化前の異方導電性フィルムが基板上の
- 15 接続端子上に、粘着力によりあらかじめ貼り付けられた状態のものをいう。異方導電性フィルムがあらかじめ貼り付けられた状態であるために、一般的に用いられている接続方法である異方導電性フィルムをリールより所定量引き出し、被接続基板の接続端子上へ仮付けする作業に手間をかける必要がなく、単に接続用基板と被接続基板とをアライメントし、加熱加圧のみで接続でき工程上の簡略化
- 20 ができる。また、異方導電性フィルムを被接続基板上の、段差のような貼り付け難い箇所に貼り付ける作業が必要でなくなり、仮付け作業から生じる接続上の問題点を減らすことができる。さらに、本発明の異方導電性フィルムは導電性金属粉末としての銅合金粉末が導電性に優れるために、異方導電性フィルム中の粒子数を極端に増加する必要がないので、透光性に優れている。したがって、接続基
- 25 板上の接続端子上に貼り付けた状態でも下の接続端子を確認することができる。
- それ故、異方導電性フィルムを貼り付けた接続基板を被接続基板上に精度良く配置することができる。例えば、予め接続基板上の接続端子上に異方導電性フィルムを貼り付けておけば、プロセスを簡略化することができ、貼り付け誤差の問題、複雑な段差基板などへの貼り付けの煩雑さの問題が解消する。

- 接続用基板としては、フレキシブル基板は又はリジッド基板のいずれも用いることができる。フレキシブル基板を用いる場合には透光性の効果をより有効に利用することができる。特に透光性のあるフレキシブル基板が好ましい。フレキシブル基板としては、ポリエステル基板、ポリイミド基板、ポリアミド基板、アルミナ基板、窒化アルミナ基板等が挙げられるが、特に制限されない。また、接続
- 5 基板上の回路は、銅箔のエッチング、導体ペースト、（例えば銅、銀、金、銀パラジウム、カーボン、白金等のペースト）を用いた印刷、焼結、メッキ、電着等で作製される。本発明の異方導電性フィルムが貼り付けられている接続用基板は、
- 10 リールに接続用基板を複数個巻いた状態で供給することもできるし、一つ一つの接続基板を異方導電性フィルムが貼り付けられた状態で供給することもできる。

本発明の異方導電性フィルムが貼り付けられている接続用基板は、異方導電性フィルムの基板とは反対側がカバーフィルムで保護されている状態であってもよい。この場合は、カバーフィルムを剥がしてから接続用基板を被接続基板へ配置して加圧、加熱して接続が行われる。

- 15 以下、本発明の異方導電性組成物若しくは異方導電性フィルム、又は異方導電性フィルムが貼り付けられている接続用基板の実施例を記載する。

#### 実施例

表1に本発明で用いる銅合金粉末等の導電粉末の作製例を示す。

- まず、所定量の銅と第二成分とを黒鉛るつぼ（第二成分が銀、金、パラジウム
- 20 等の貴金属の場合）に入れ、高周波誘導加熱を用いて不活性ガス雰囲気中（ヘリウム、窒素等）で加熱溶解する。金属成分がニッケルを含有する場合は、窒化ホウ素のるつぼを用いた。

- 900℃まで減圧しながらるつぼを昇温させ、次いで酸素含量0.1%以下の不活性ガスを封入して、1気圧、1,700℃で金属成分を加熱溶解した。1,
- 25 700℃で融液を対流させながら約3分以上温度を保持した。温度を2,000℃以上には上げないことが好ましい。融液の酸素含量を500ppm以下、好ましくは100ppm以下、さらに好ましくは50ppm以下にまで還元させる。融液の酸素含量は、融液をマトマイズせずに室温まで不活性雰囲気中でそのまま冷却して得られる凝固物を、EMGAを用いて測定した。

融液中の酸素を高温で十分に取り去った後、0.2%以下の酸素含量のヘリウム、アルゴン、窒素、水素又はこれらの混合ガスでアトマイズした。

- 不活性ガスでのアトマイズにより凝固された微粉末は、不活性雰囲気中、室温で十分に冷却することが好ましい。すぐ取り出すと、サイクロンの中で堆積する
- 5 微粉末が蓄熱しており、摩擦等により表面の酸化が進んでしまう場合がある。そのような場合は、不活性気流中に、金属粉末から脱離、還元されて発生した酸素含有物（水分、酸素等）が存在し、アトマイズ後の室温で保持されている間に、金属粉末表面にのみ柔らかな適量の銅化合物が形成される。この時は、1時間以上の不活性雰囲気中での保存が必要である。
- 10 こうして得られた銅合金粉末は、過度の酸化や過度の水分の吸着を防止するために空気中の水分になるべく触れさせないことが好ましい。例えば、得られた銅合金粉末は25℃以下の温度、40%以下の湿度で保存する。例えば吸着水が残存していると、その吸着水が有機バインダーとして用いるエポキシ樹脂を硬化促進させてしまい、保存安定性を悪くしてしまうことがあり、また酸化を過度に進
- 15 行させることにもなる。

微粉末作製後、気流分級機で、好ましくは30℃以下の温度の窒素ガス等の不活性雰囲気中で所定の大きさの粉末を取り出した。得られた金属粉末はほぼ球状に近い形態を有していた。もし、過度の酸素を含む不活性ガス等でアトマイズすると形状が不揃いになりやすく、圧接時に接続不良を起こす原因にもなりやすい。

- 20 銅合金粒子の平均組成、金属表面組成、平均粒子径、粒子径分布、酸素含量、最大粒子径、最小粒子径、Si又はTi量、銅の価数は前記の方法で測定した。表1中、含有Si、Tiは、粉末をイソプロピルトリステアрилチタネートのトルエン溶液中含浸させて、1昼夜放置後、50℃で10分間空気中で乾燥したのち、ICPで測定した。

- 25 さらに、表1の金属粉末に用いた有機バインダーを表2に示す。

また、エポキシ樹脂と同時に用いたマイクロカプセル型硬化剤及び硬化剤を表3に示す。

表1、表2、表3及び表4にそれぞれ示される金属粉末、有機バインダー、マイクロカプセル型硬化剤及びカップリング剤を混合してなる異方導電性組成物及

び異方導電性フィルムをそれぞれ表5及び表6に示す。異方導電性フィルムの大きさは、幅100mm、長さ50m、厚み10～40ミクロンであり、1mm、1.5mm及び2mm幅にそれぞれスリッティングした。

異方導電性フィルムの塗工は、70℃で行い、乾燥は同温度で10分間行った。

- 5 異方導電性組成物及び異方導電性フィルムの保存安定性は、25℃で放置した時の粘着性（タック性）により評価した。1週間後に粘着性が初期値の0.4以下に低下したものは悪とし、0.4～0.6にある場合は、可、0.6を超える場合は良とした。

- 塗工性は、10～40ミクロン厚みで0.5m/分の塗工スピードで50m塗  
10 工したときに、膜厚むらが2ミクロン以内であり、ダレが生じない場合を良とした。ダレと膜厚ムラが2ミクロンを超える場合を悪とした。

分散性は、顕微鏡で観察したときに1mの長さの塗膜内に凝集物が4個以上ある場合を悪、3個以内を良とした。

- 表5及び表6にそれぞれ示される異方導電性組成物及び異方導電性フィルムを  
15 用いて接続基板と被接続基板又は被接続チップとを接続した接続体の特性を表7に示す。

- 異方導電性組成物は、スクリーン印刷により接続基板導体上に2mm幅で約20ミクロンの厚さで印刷した。異方導電性フィルムは、塗膜を幅2mmでスリッティングして、プラスチックリール上に巻き取り、リールより接合に必要な長さを引  
20 き出し、カバーフィルムを外した後、接続基板上の導体を覆うように仮付けし、さらに、CCDカメラを用いて被接続基板又は被接続チップ（LSI等）を電極同士が向かい合うように配置して、ツールで加圧、加熱して接合した。

- 接続は、160℃、20秒又は170℃、10秒で行い、基板と基板との接続は40kg/cm<sup>2</sup>の圧力下で行い、チップと基板の接続は40g/バンプの圧力下  
25 で行った。

表7に示すような接続基板、被接続基板又は被接続チップ、電極及びチップで、接続抵抗、耐環境試験、絶縁性試験、基板密着性及びリペアー性を検討した。接続抵抗値は4端子法で測定し、接続部までの回路の抵抗値を理論的に差し引いた値として求めた。

耐環境性試験は、 $-55 \sim 125^{\circ}\text{C}$ で、1,000サイクル試験を行い、変化率が20%を超える場合を悪とし、20%未満を良とした。

絶縁性は、隣接電極間に100Vの電圧を印加したときの絶縁抵抗が $10^{12}$ オーム以上を良とし、それ以下を悪とした。

- 5 絶縁性は、ピール強度試験を用いて測定された、50mm/分の速度で基板に垂直に剥がしたときの最高強度で表し、500gf/cm以上の強度を良、それ未満を悪とした。

- 10 リペアー性は、機械的に引き剥がした後に、アセトンをしみ込ませた綿棒で100回擦り取った時に電極上が洗浄される場合を良とし、100回を超える場合を悪とした。

最大許容電流は、電圧-電流特性で、1.5Aまでの直線性が得られる場合を良とし、直線性が得られない場合を悪とした。

- 15 さらに、異方導電性フィルムを貼り付けてなる接続用基板の実施例を表8に示す。貼り付けは、ベースフィルムを残したまま貼り付け機で接続端子上に10mmの長さで行った。貼りつけは、5kgf/cm<sup>2</sup>の圧力下、60℃で5秒間行った。

- 20 表8で作製した接続用基板の透光性の減少率を、780nm波長での貼りつけ前後の透光性の変化により表し、その結果を表9に示す。減少率10%未満を良好であるとした、それ以上を悪とした。また、被接続基板との接続時のアライメントずれが30%以上を悪、それ以下を良とした。また、接続時の端子間に存在するボイドに関しては、顕微鏡での目視にて20%以下を良好とし、それ以上を悪とした。

#### 比較例

表11、表12、表13及び表14に比較例を示す。評価方法は実施例と同じである。

#### 25 産業上の利用の可能性

本発明の異方導電性組成物及び異方導電性フィルムは、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、ELディスプレイ等のパネル、フォトダイオード等の実装、プリント基板等へのLSIの実装などにおいて、電気的接続に利用することができる。



本願は1996年2月8日出願された日本国特許出願第8-22767号及び1996年6月20日出願された日本国特許出願第8-159770号に基づく優先権を主張しており、これらの日本国特許出願の全内容は参照することにより本明細書中に取込まれている。

表 1

導電粉末 作成例	平均組成 (原子比) 銅 銀	表面組成 (原子比) 銅 銀	酸素含量 (ppm)	粒子表面 銅化合物	平均粒子径 ( $\mu\text{m}$ )	平均粒子径 $\pm 2\mu\text{m}$ の粒子存在率%	最小粒子径/ 最大粒子径比	0価銅+ 1価銅/ 2価銅	含有Si, Ti (ppm)
A	0.999 0.001	0.99 0.01	1200	有り	3	90	0.8	0.3	
B	0.9 0.1	0.5 0.5	600	有り	4	85	0.4	1.0	
C	0.8 0.2	0.3 0.7	980	有り	5	80	0.48	1.8	
E	0.7 0.3	0.25 0.75	900	有り	5	30	0.01	5.5	
F	0.6 0.4	0.2 0.8	820	有り	2	33	0.05	9.8	13
G	銅 金 0.8 0.2	銅 金 0.5 0.5	960	有り 有り	7	60	0.47	2.3	0.1
H	銅 金 銀 0.7 0.1 0.2	銅 金 銀 0.4 0.2 0.4	1120	有り 有り	10	50	0.01	4.0	
I	銅 銀 $\text{Pt}$ 0.8 0.18 0.02	銅 銀 $\text{Pt}$ 0.6 0.38 0.02	1350	有り 有り	2	99	0.95	0.5	250
J	銅 銀 $\text{Ni}$ 0.7 0.25 0.05	銅 銀 $\text{Ni}$ 0.5 0.48 0.02	1050	有り 有り	5	80	0.4	1.0	
K	銀粉	銀 1.0	150	-	5	80	0.9	-	11
L	$\text{Ni}$ 粉	$\text{Ni}$ 1.0	2000	-	5	80	0.001	-	
M	$\text{Ni}$ 金 0.9 0.1	$\text{Ni}$ 金 0.8 0.2	3800	-	6	60	0.8	-	
N	金/ $\text{Pt}$ 樹脂粉	金 1.0	-	-	5	90	0.98	-	550
O	銅粉	銅 1.0	12500	有り	5	60	0.48	0.02	

表 1 (続 ぎ)

導電粉末 作成例	平均組成 (原子比) 銅 銀	表面組成 (原子比) 銅 銀	酸素含量 (ppm)	粒子表面 銅化合物	平均粒子径 ( $\mu\text{m}$ )	平均粒子径 $\pm 2\mu\text{m}$ の粒子存在率%	最小粒子径/ 最大粒子径比	0価銅 + 1価銅/ 2価銅	含有Si, Ti (ppm)
P	銅 0.999 0.001	銅 0.999 0.001	10050	有り	3	90	0.8	0.01	
Q	銅 0.001 0.999	銅 0.0001 0.9999	25	無	5	90	0.45	-	
R	銅 0.001 0.999	銅 0.0001 0.9999	10	無	7	60	0.47	-	

表 2

	有機バインダー
	エポキシ樹脂
(1)	ビスフェノールA型液状エポキシ
(2)	ビスフェノールF型液状エポキシ
(3)	ウレタン変性液状エポキシ
(4)	フェニルグリシジルエーテル型液状エポキシ
(5)	多官能ポリフェノール型液状エポキシ
(6)	アルキル多価フェノール型液状エポキシ
(7)	脂環式液状エポキシ
(8)	クレゾールノボラック型エポキシ樹脂
	その他
(9)	フェノキシ樹脂
(10)	ポリウレタン樹脂
(11)	シリコン樹脂
(12)	SBR樹脂
(13)	SBS樹脂
(14)	NBR樹脂
(15)	ポリビニルブチラール樹脂
(16)	ポリエステル樹脂
(17)	アクリル樹脂
(18)	レゾール型フェノール樹脂
(19)	メラミン樹脂
(20)	PPS樹脂
(21)	PES樹脂
(22)	ポリフェニレンエーテル樹脂
(23)	PPO樹脂

表 3

	マイクロカプセル型硬化剤	平均粒子径 ( $\mu$ )
(31)	2-エチル-4-ヒドロキシベンゾイル/ビスA型エポキシ化合物	5
(32)	2-ヒドロキシベンゾイル/ビスF型エポキシ化合物	2
(33)	ヒドロキシベンゾイル/ビスフェノールF型エポキシ化合物	4
(34)	2-ヒドロキシベンゾイル/ビスA型エポキシ化合物	6
(35)	2-エチル-4-ヒドロキシベンゾイル/ビスF型エポキシ化合物	1
(36)	2-フェニルヒドロキシベンゾイル/ビスフェノールA型エポキシ化合物 (硬化剤)	8
(37)	ジシアンジアミド	
(38)	カルボン酸無水物	

27

表 4

	カップリング剤
(40) (41)	イソプロピルトリステアシルチタネート ビニルトリエトキシシラン

表 5

## 異方導電性組成物

実施例	導電粉末 (重量部)	有機バインダー(顔) /重量部	硬化剤(顔) /重量部	添加剤(顔) /重量部	保存性
1	A 1	(4) (5) (13) 3 3 1	(31)(37) 2 1		良
2	B 1	(1) (9) 3 3	(31) 1.5		良
3	B 1	(1) (9) 0.5 0.5	(35) 0.3		良
4	C 1	(5) (9) 0.7 1	(31) 0.7	(40) 0.002	良
5	C 1	(1) (9) (10) 0.2 0.2 0.1	(35) 0.15		可
6	D 1	(7) (12) (14) 6 4 3	(31)(32) 3 1		良
7	D 1	(1) (6) (16) 4 1 0.5	(31)(33) 1 1	(40) 0.001	良
8	E 1	(3) (11) (15) 5 1 1	(31)(38) 3 0.2		良
9	E 1	(3) (10) (17) 6 6 3	(31)(34) 3 1	(41) 0.002	良
10	F 1	(1) (12) (20) 8 2 0.5	(31)(36) 4 1		良
11	G 1	(9) (10) 4 2			良
12	G 1	(3) (14) (19) 1 1 0.3	(32)(38) 0.5 0.2		良
13	H 1	(7) (13) (22) 7 1 0.5	(31)(36) 3 1		良

表 5 (続き)

実施例	導電粉末 (重量部)	有機バインダー(顔) /重量部	硬化剤(顔) /重量部	添加剤(顔) /重量部	保存性
14	B 1	(1) (9) 2.5 2.8	(31) 1.1		良
15	I 1	(1) (9) (23) 0.4 0.1 0.05	(32) 0.2		良
16	C 1	(1) (9) 11 11	(31) 4.5		可
17	J 1	(2) (3) (18) 4 1 0.6	(32)(37) 2 1		良
18	F 1	(2) (9) (10) 120 1 0.5	(33) 20	(41) 0.01	良

表 6

## 異方導電性フィルム

実施例	異方導電性組成物	塗膜厚み (ミクロン)	ベースフィルム	ハーフフィルム	塗工性	分散性	保存安定性
19	実施例1	12	7μm樹脂処理PET	7μm樹脂処理PET	良	良	良
20	実施例2	10	7μm樹脂処理PET		良	良	良
21	実施例3	20	7μm樹脂処理PET		良	良	良
22	実施例4	20	7μm樹脂処理PET	7μm樹脂処理PET	良	良	良
23	実施例6	40	7μm樹脂処理PET		良	良	良
24	実施例8	10	酸化シリコン入りPET	7μm樹脂処理PET	良	良	良
25	実施例10	18	7μm樹脂処理PET	7μm樹脂処理PET	良	良	良
26	実施例16	20	7μm樹脂処理PET	7μm樹脂処理PET	良	良	良
27	実施例14	12	Si-PET		良	良	良
28	実施例18	40	酸化シリコン入りPET	7μm樹脂処理PET	良	良	良

表 7  
異方導電性組成物及び異方導電性フィルム特性

実施例	接続基板		被接続基板又は被接続チップ		ヒッチ (ミクロン)	接続 抵抗値 (mΩ)	耐環境 性	絶縁性	密着性	パター 性	最大 許容 電流
	材質	電極	材質	電極							
1.	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	70	40	度	良	良	良	良
2	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	70	60	度	良	良	良	良
3	ガラス	Ti	LSIチップ	金/Pt	60	150	度	良	良	良	良
4	ガラス	金/Pt	LSIチップ	Ni/Pt	100	60	度	良	良	良	良
5	紙	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	100	40	度	良	良	良	良
6	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	120	25	度	良	良	良	良
7	ガラス	金/Pt	LSIチップ	金/Pt	70	70	度	良	良	良	良
8	ガラス	Cr-ITO	LSIチップ	金/Pt	50	150	度	良	良	良	良
9	ガラス	Sn/Pt	QFP	銅ニッケル	300	5	度	良	良	良	良
10	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	金ニッケル/Pt	80	55	度	良	良	良	良
11	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	80	75	度	良	良	良	良
12	ポリウレタン	Sn/Pt	PPS	金/Pt	80	55	度	良	良	良	良
13	ポリウレタン	金/Pt	LSIチップ	Sn/Pt	120	20	度	良	良	良	良
14	ガラス	金/Pt	LSIチップ	銅	80	60	度	良	良	良	良
15	ガラス	銀白金	LSIチップ	Sn/Pt	100	35	度	良	良	良	良
16	ガラス	銅	LSIチップ	金/Pt	50	200	度	良	良	良	良
17	ガラス	金/Pt	LSIチップ	銅/Pt	120	15	度	良	良	良	良
18	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	はんだ/Pt	100	60	度	良	良	良	良
19	ガラス	ITO	LSIチップ	金/Pt	100	58	度	良	良	良	良
20	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	80	90	度	良	良	良	良
21	ガラス	Tiニッケル	LSIチップ	金/Pt	60	70	度	良	良	良	良
22	ガラス	はんだ	LSIチップ	金/Pt	110	50	度	良	良	良	良
23	熱硬化型PPE	金/Pt	LSIチップ	金/Pt	80	80	度	良	良	良	良
24	低濃縮成基板	銅	LSIチップ	はんだ/Pt	100	95	度	良	良	良	良
25	シリコン	Tiニッケル	LSIチップ	Sn/Pt	100	105	度	良	良	良	良
26	PPS	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	50	220	度	良	良	良	良
27	ガラス	Sn/Pt	LSIチップ	金/Pt	100	30	度	良	良	良	良
28	ガラス	金/Pt	LSIチップ	銅	70	190	度	良	良	良	良

3 0

表 8

異方導電性フィルムを貼り付けてなる接続用基板

実施例	異方導電性フィルム		貼り付けられる接続用基板		
		フィルム幅	材質	導体回路	ヒートシミュレーション
29	実施例20	1mm	ポリイミドフィルム	金メッキ銅	300
30	実施例21	2mm	ポリスチレンフィルム	Snメッキ銅	70
31	実施例20	1.5mm	ポリイミドフィルム	金メッキ銅	50

表 9

接続用基板評価例

接続用基板	透光性減少率 (%)	被接続基板			接続条件 (仮正着無)			接続特性	
		材質	導体回路	ヒートシミュレーション	温度 (℃)	圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	時間 (s)	接続レベル	ヒートシミュレーション率%
実施例29	<10	ガラス	ポリイミド	250	160	40	15	良	<20
実施例30	<10	ガラス	ITO	70	150	30	10	良	<20
実施例31	<10	ガラス	銀	200	170	30	15	良	<20



表10

## 異方導電性組成物

比較例	導電粉末 (重量部)	有機ハイズ- (種類) / 重量部	硬化剤(種類) / 重量部	添加剤(種類) / 重量部	保存性
1	K 1	(1) (10) 3 3	(31) 1		良
2	L 1	(1) (9) 4 1	(31) 4.5		良
3	N 1	(1) (9) 8 8	(32) 4		良
4	M 1	(1) (10) (12) 7 1 1	(31) 3	(40) 0.002	良
5	O 1	(1) (9) (10) 3 2 1	(35) 1.5		悪
6	A 1	(1) (12) 0.2 0.1	(31) 0.1		良
7	B 1	(1) (10) (14) 200 60 3	(31) 40		良
8	P 1	(1) (12) 5 1	(31) 2		悪
9	Q 1	(1) (12) 5 1	(31) 2		良
10	R 1	(1) (12) 5 1	(31) 2		良

表 1 1

## 異方導電性フィルム

比較例	異方導電性組成物	塗膜厚み (ミクロン)	Ａ'-スライム	加Ａ'-フィルム	塗工性	分散性	保存安定性
1 1	比較例 1	1 2	74477 樹脂 処理PET	74477 樹脂 処理PET	良	良	良
1 2	比較例 2	2 0	74477 樹脂 処理PET	74477 樹脂 処理PET	悪	悪	良
1 3	比較例 3	3 0	74477 樹脂 処理PET		良	良	良
1 4	比較例 4	2 0	74477 樹脂 処理PET	加Ａ'-フィルム	良	良	良
1 5	比較例 5	4 0	74477 樹脂 処理PET		良	良	良
1 6	比較例 6	1 0	酸化チタン入 りPET	74477 樹脂処理 PET	悪	悪	良
1 7	比較例 7	1 8	74477 樹脂 処理PET	74477	良	良	良
1 8	比較例 8	1 3	74477 樹脂 処理PET		悪	悪	悪
1 9	比較例 9	1 0	74477 樹脂 処理PET		悪	悪	良
2 0	比較例 10	1 0	74477 樹脂 処理PET		悪	悪	良

表 12  
異方導電性組成物及び異方導電性フィルム特性

比較例	接続基板		接続基板 又は 被接続チップ		ヒート (ミクロン)	接続 抵抗値 (mΩ)	耐環境 性	絶縁性	密着性	バグ- 性	最大 許容 電流
	材質	電極	材質	電極							
1	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	70	60	良	悪	良	良	良
2	ガラス	金パンプ	LSIチップ	Snパンプ	100	9800	良	悪	良	良	良
3	ガラス	金パンプ	LSIチップ	金パンプ	50	2100	良	悪	良	良	良
4	ガラス	Snパンプ	LSIチップ	Snパンプ	100	2500	良	悪	良	良	良
5	ガラス	Snパンプ	LSIチップ	金パンプ	100	4000	良	悪	良	良	良
6	ガラス	金パンプ	LSIチップ	金パンプ	120	1000	良	悪	良	良	良
7	ガラス	Cr-ITO	LSIチップ	金パンプ	70	1200	良	悪	良	良	良
8	ガラス	Snパンプ	QFP	金パンプ	50	2400	良	悪	良	良	良
9	ガラス	Snパンプ	QFP	金パンプ	300	10	良	悪	良	良	良
10	ガラス	Snパンプ	QFP	金パンプ	80	35	良	悪	良	良	良
11	ガラス	Snパンプ	QFP	金パンプ	60	50	良	悪	良	良	良
12	ガラス	Snパンプ	QFP	金パンプ	100	3800	良	悪	良	良	良
13	ガラス	ITO	LSIチップ	Snパンプ	100	2100	良	悪	良	良	良
14	ガラス	ITO	LSIチップ	Snパンプ	100	2300	良	悪	良	良	良
15	ガラス	ITO	LSIチップ	Snパンプ	100	4000	良	悪	良	良	良
16	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	80	1000	良	悪	良	良	良
17	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	130	800	良	悪	良	良	良
18	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	130	1100	良	悪	良	良	良
19	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	60	700	良	悪	良	良	良
20	ガラス	ITO	LSIチップ	金パンプ	80	1200	良	悪	良	良	良

表 13

異方導電性フィルムを貼り付けてなる接続用基板

比較例	異方導電性フィルム		貼り付けられる接続用基板		
		フィルム幅	材質	導体回路	ピッチ(μm)
21	比較例2	1mm	ポリイミドフィルム	金/銅	300

表 14

接続用基板評価例

接続用基板	透光性減少率(%)	被接続基板			接続条件(仮圧着無)			接続特性	
		材質	導体回路	ピッチ(μm)	温度(℃)	圧力(Na/cm <sup>2</sup> )	時間(s)	接続レベル	不良率%
比較例21	40	ガラス	アルミ	250	160	40	15	悪	50

## 請求の範囲

1. 酸素含量が10～10,000 ppmの銅合金粉末1重量部及び0.5～250重量部の有機バインダーを含む異方導電性組成物であって、前記銅合金粉末5の粒子の表面に銅化合物が存在する異方導電性組成物。
2. 前記銅合金粉末の組成が、一般式 $M_x Cu_{1-x}$ （式中、MはAg及びAuからなる群から選ばれる少なくとも1種であり、 $0.001 \leq x \leq 0.6$ 、xは原子比である）で表される請求項1記載の異方導電性組成物。
3. 前記銅合金粉末の粒子の表面の銀濃度が銅合金粉末全体の平均の銀濃度より10高く、前記銅合金粉末の平均粒子径が2～15ミクロンであり、平均粒子径±2ミクロンの範囲の粒子径を有する粉末の割合が30～100体積%である請求項2記載の異方導電性組成物。
4. 前記銅化合物が1価または2価の銅酸化物、銅水酸化物及び銅水酸化酸化物からなる群から選ばれる1つを含んでいる請求項1～3のいずれか一項に記載15の異方導電性組成物。
5. 前記銅化合物において、0価の銅+1価の銅の割合が2価の銅の割合より大きい請求項4記載の異方導電性組成物。
6. 前記銅合金粉末の最小粒子径と最大粒子径の比が0.001以上0.5未満である請求項1～5のいずれか一項に記載の異方導電性組成物。
- 20 7. 前記銅合金粉末の表面がチタンカップリング剤、シランカップリング剤及びアルミナカップリング剤からなる群から選ばれた少なくとも1種のカップリング剤で処理されており、該粉末表面がTi及びSiからなる群から選ばれる少なくとも1種を0.1～500 ppm含有する請求項1～6のいずれか一項に記載の異方導電性組成物。
- 25 8. 前記有機バインダーがエポキシ樹脂を含み、さらにエポキシ樹脂100重量部に対して硬化剤としてマイクロカプセル型硬化剤を5～250重量部含む請求項1～7のいずれか一項に記載の異方導電性組成物。
9. 前記有機バインダーがエポキシ樹脂を含み、エポキシ樹脂100重量部に対して、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルゴム、SBR、NBR、

シリコン樹脂、SBS、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂及びこれらの誘導体からなる群から選ばれた少なくとも１種を１～２５０重量部を含む請求項１～８のいずれか一項に記載の異方導電性組成物。

10. 前記マイクロカプセル型硬化剤の平均粒子径が１～１０ミクロンである請求項８又は９記載の異方導電性組成物。

11. 請求項１～１０の何れかに記載の異方導電性組成物のフィルムからなる異方導電性フィルム。

12. 導体回路を有する絶縁基板上の接続端子及びその上に貼着されている請求項１１記載の異方導電性フィルムからなる接続用基板。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/00318

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int. Cl <sup>6</sup> H01B1/20 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl <sup>6</sup> H01B1/20, H01R11/01, B22F1/02 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1997 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994 - 1997 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 07-073730, A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), March 17, 1995 (17. 03. 95), Claim; paragraphs 16, 18, 24, 41 (Family: none)	1-7, 9, 11-12 8, 10
X Y	JP, 07-016784, A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), January 20, 1995 (20. 01. 95), Claim; paragraphs 14, 19, 27 (Family: none)	1-7, 9, 11-12 8, 10
Y	JP, 07-173448, A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), July 11, 1995 (11. 07. 95), Claim; Table 1 (Family: none)	8, 10
A	JP, 07-093053, B (Hitachi Chemical Co., Ltd.), October 9, 1995 (09. 10. 95), Column 4, lines 30, 31 (Family: none)	2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" documents published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search May 6, 1997 (06. 05. 97)		Date of mailing of the international search report May 20, 1997 (20. 05. 97)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1<sup>o</sup> H01B1/20

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1<sup>o</sup> H01B 1/20Int. C1<sup>o</sup> H01R11/01Int. C1<sup>o</sup> B22F 1/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1997年

日本国公開実用新案公報 1971-1997年

日本国登録実用新案公報 1994-1997年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 07-073730, A (旭化成工業株式会社), 17. 3月. 1995年 (17. 03. 95), 特許請求の範囲、第16-18-24-41段落, (ファミリーなし)	1-7, 9, 11-12 8, 10
X Y	J P, 07-016784, A (旭化成工業株式会社), 20. 1月. 1995年 (20. 01. 95), 特許請求の範囲、第14-19-27段落, (ファミリーなし)	1-7, 9, 11-12 8, 10
Y	J P, 07-173448, A (住友ベークライト株式会社), 11. 7月. 1995年 (11. 07. 95), 特許請求の範囲及び表1, (ファミリーなし)	8, 10
A	J P, 07-093053, B (日立化成工業株式会社), 9. 10月. 1995年 (09. 10. 95), 第4欄第30乃至31行, (ファミリーなし)	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

06. 05. 97

国際調査報告の発送日

20.05.97

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

廣岡 浩平

印

5 L

9 4 5 9

電話番号 03-3581-1101 内線

3 5 6 3